

ユニット名：持続可能な河川・流域システムの研究プロジェクト

ユニット長 研究開発機構教授 福岡 捷二

本ユニットの活動目的は、河川災害の軽減と良好な河川環境の形成に関する研究を通して、わが国の河川技術の向上に貢献することである。これを実現するため以下の三つの主要なミッションを持って活動している。

第一のミッションは、「持続可能な河川・流域システムの研究プロジェクト」の調査・研究課題として現地河川の課題を積極的に受け入れ、現場技術者と協力して、活発な調査・研究を進める。

第二のミッションは、河川技術にかかわる人材の育成への貢献である。このために、学、官、民に向けての河川技術に関する研究会・講習会の主催や、委員会、学会等への積極的な参加活動を行う。

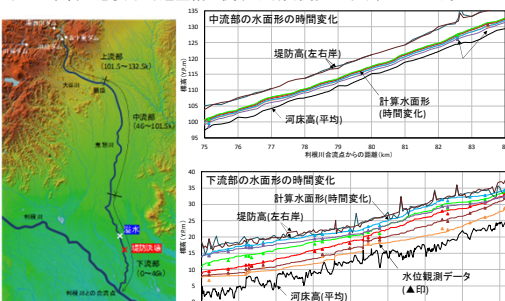
第三のミッションは、調査・研究成果の積極的な公表を通して、新しい河川技術の社会への普及を図ることである。

主な活動成果

観測水面形情報の広域的・統合的
活用した河道システムにおける洪
水流・河床変動解析技術の開発

本ユニットでは、観測水面形に基づいた洪水流・河床変動の一体解析技術を開発し、多くの河川の洪水と土砂の流れを明らかにし、治水施設や河道設計に役立ててきた。更に増大する洪水外力に適應するために、河道をシステムとして捉え、治水施設のストック効果を活かすことで、ダムと河道で洪水を貯留させながらゆっくりと下流に流す「流域治水」の実現を目指す必要がある。

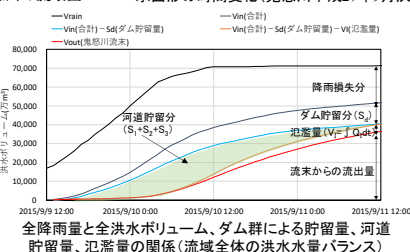
氾濫被害が生じた鬼怒川H27.9洪水を対象に、水面情報に基づいた流域全体の洪水解析を実施することで、河道貯留量、総降雨量、ダム貯留量、氾濫量を関連付け、流域全体の洪水水量バランスを明らかにした。流域治水の考え方の構築に向け、流域全体の洪水解析や水量バランス改善に必要な河道整備に関する研究開発に取り組んでいる。



鬼怒川の流域図

判根川合流点からの距離 (km)

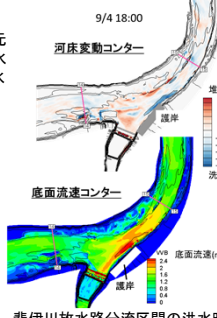
水面形の時間変化(鬼怒川平成27年9月洪水)



河床波の発達した斐伊川を対象とし、観測水面形時系列に基づいた準三次元洪水流・河床変動の一体解析より、洪水時の放水路分流区間の河床変動、放水路への分流量、土砂流入量を推定し、効果的な河道改修等を行うための情報を提供している。



河床波の形成された斐伊川の下流河道



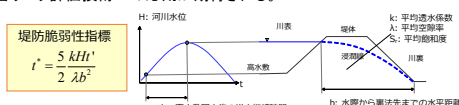
斐伊川放水路分流区間の洪水時の
流況と河床変動

堤防の浸透破壊危険性評価法

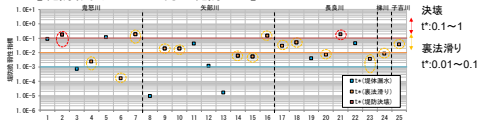
洪水時の堤防の浸透破壊危険性を科学的に評価するための新たな技術として、無次元力学指標である「堤防脆弱性指標^①」を提案した。被災を受けた現地堤防、模型実験データを対象に、堤防脆弱性指標^①を算定した結果、被災形態毎の^①の取り得る範囲が明らかとなった。

- ・堤防決壊 $t^*: 0.1 \sim 1.0$
- ・裏法滑り $t^*: 0.01 \sim 0.1$

堤防脆弱性指標^{t*}は、堤防の浸透破壊危険箇所推定の一次スクリーニング技術としてはもちろん、今後の堤防設計や、破堤氾濫による水害リスク評価技術への応用が期待される。

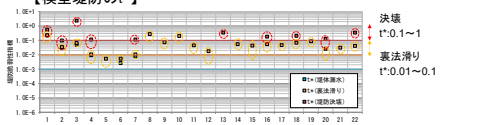
堤防脆弱性指標 t^* と、 t^* 算定に用いる各変数の定義

【堤防被災が生じた現地堤防のt*】



堤防決壊 裏法滑り

【模型堤防のf*】

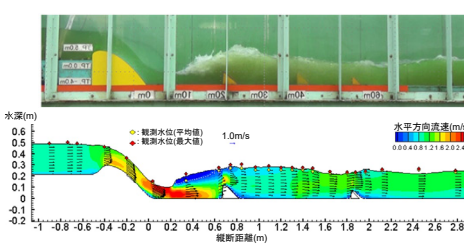


堤防脆弱性指標^{t*}の大きさと堤防被災形態との関係

数値解析を活用した河道・河川構造物の設計技術の開発

床固、分流堰、遊水池等の河川構造物の設計は、構造物上流の広い範囲の洪水時の流れと土砂移動を考慮し、河道と一体的に行う必要がある。本ユニットでは、実用的な平面二次元解析の枠組みと、構造物周辺の三次元流速分布や非静水圧分布を計算可能な解析法(断面流線解析法(GBVC法)、Q3D-FEBS等)の開発に取り組んでいる。

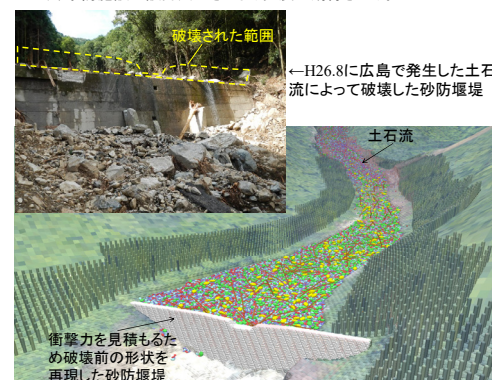
これらの解析法を具体の河道・河川構造物の設計や計画(大河津分水路新第二工床、荒川調節池排水、江戸川流頭部等)に応用し、数値解析を活用した新しい河道・河川構造物の設計技術の開発を行っている。



大型水理模型実験と数値解析を用いた信濃川大河津分水路における新
第二床固の減勢方法の検討

大規模固液混相流解析による 砂防施設の設計法へのアプローチ

本ユニットでは、複雑な形状の渓流を流下する土砂流の、水流と石礫の三次元運動を高精度に推定することができ、固液混濁流解析技術を開発した。この解析技術の活用により、従来困難となっていた巨石の砂防堰堤に作用する衝撃力の見積もりや、透過型砂防堰堤の土砂や流木の捕捉量の見積もりが可能となる。このため、開発した解析技術の活用により、砂防施設的设计法となる発展が期待される。



破壊された砂防堰堤に作用した衝撃力を推定するための大規模な固液混相流解析

教育活動・受賞

本ユニットは、2004年4月に立ち上げられ、現在までに13名の博士、33名の修士を輩出し、河川技術に関わる人材の育成に貢献している。

・博士論文タイトル

動物年	博士論文タイトル
H30	十分発達した河口砂州の洪水流に関する低抵抗係数と開口部に関する研究
H29	谷津平野における沖原川河口の地形に与えた堆積の履歴の推定に関する研究
H28	大野川水門の洪水水理数値解析と洪水流入量・流出量の予測に関する研究
H27	磯崎干潟の干潟とつながる洪水流・河床変動に関する研究
H26	種々の状態における河床変動からなる数値解析と堆積物の流出とによる利用した石灰石砂利の経路の推定に関する研究
H25	河川河口および水・土流出に関与する河床の洪水収束予測に関する研究
H24	デルタ河川網の洪水流と河床変動に関する研究
H23	熊鷹川網における洪水流の流速・流量・ハイドログラフの変形・低抵抗係数に関する研究
H22	治水と環境の両立を目指した土流出の技術的方策とその適用に関する研究
H21	連通系水路における流況・水質変化機構とその長期シミュレーション
H20	河網のある河川における洪水流の非定常二次流れ機構を利用した河川への応用に関する研究
H19	河川河口（入水口）からの水流出と堆積・水理数値解析に関する研究
H18	石巻川河口（入水口）の水流出と堆積

· 附

受賞者	受賞者	タイトル	論文など
H29	堀江隆二、西條 幸輔、山口 義典	平成24年度土木学会水工委員会河川技術論文賞	平成24年度日本水学会では琵琶川下流区間の洪水下流化、河川野放し及び河床不安定性の研究
H28	内閣府蔵、堀江隆二	平成24年度土木学会賞「論文賞」	歩行距離計を用いた歩行・一般輸送と運搬能力の相関関係に関する一歩調査
H27	堀江隆二	平成24年度 社会技術分野の文部科学大臣賞 社会技術賞（研究部門）	河川治水の系集とその水環境維持における統合治水の研究
H26	金 祐祐	平成24年度水工学論文奨励賞	ガタ土砂堆積で形成された河川を穿る筑前川河川の洪水の土砂移動と河床変動
H25	研究員組織機構 堀江ニート	平成24年度土木学会賞「技術賞」	急流川における土砂移動と河床変動の新たな沿岸防護技術（石狩川治水と沖州川治水）
H24	堀江隆二	平成25年度土木学会論文奨励賞	河川河床面に於ける河床変動の予測・発生・減速過程の河川の河床変動性の研究
H23	長崎健彦、堀江隆二	Best Paper Award (12th International Symposium on River Sedimentation)	Study of flood flow and gravel riverbed variation in the Atsumori river
H22	堀江隆二	平成24年度土木学会賞「功績賞」	河床変動と河床形成を一機した侵入と侵食過程で二つの異なる特徴的な河床と河床維持・管理への適用
H21	堀江隆二	平成24年度土木学会賞「功績賞」	大田川下流に於ける河川防砂の計画と河床変動問題に関する研究
H20	Tomoo Fukushima	Kyoto Young Civil Engineers Award (International Symposium on DAMS FOR A CHANGING WORLD)	Study on Floating Horizontal Dam-breaker Submersion and Release of Riffle Pool in Downstream Reach by a Floating Barrier
H19	堀江隆二 土木学会賞「出版文化賞」	「平成17年度土木学会賞」出版文化賞	洪水の河床堆積と河床侵食・土砂運搬のメカニズムについて

河川技術に關する土木技術優秀発表者賞（8名）、土木学会大会年度次期評議員優秀講演者賞（19名）、土木学会賞土木技術功績賞（1名）